

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-017076

(43)Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.Cl.

H01L 23/32
G01R 31/26
H01R 33/76

(21)Application number : 09-172160

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 27.06.1997

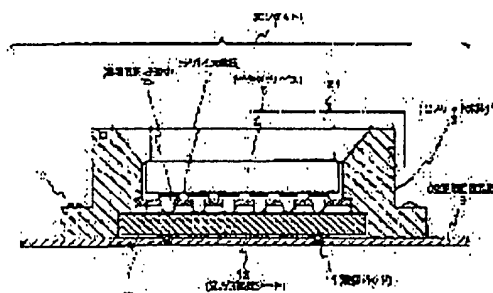
(72)Inventor : KATO NORIAKI

(54) IC SOCKET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an IC socket by which various sorts of semiconductor devices can be suitably inspected with respect to their electrical characteristics.

SOLUTION: An IC socket includes an IC socket main body 3 fixedly mounted on a circuit board 9 for a predetermined inspection for accommodating a semiconductor device 5 having predetermined device electrodes 7, and an anisotropic conductive sheet 13 contacted with electrode pads 11 on the board 9. In this case, the sheet is made conductive only in its thickness direction. Disposed between the device electrodes 7 and the sheet 13 are conductive metallic projections 15 as associated with the device electrodes 7 and pads 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2904193

[Date of registration] 26.03.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-17076

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.*

識別記号

F I

H 0 1 L 23/32

H 0 1 L 23/32

A

G 0 1 R 31/26

G 0 1 R 31/26

G

H 0 1 R 33/76

H 0 1 R 33/76

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-172160

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月27日

(72) 発明者 加藤 典昭

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

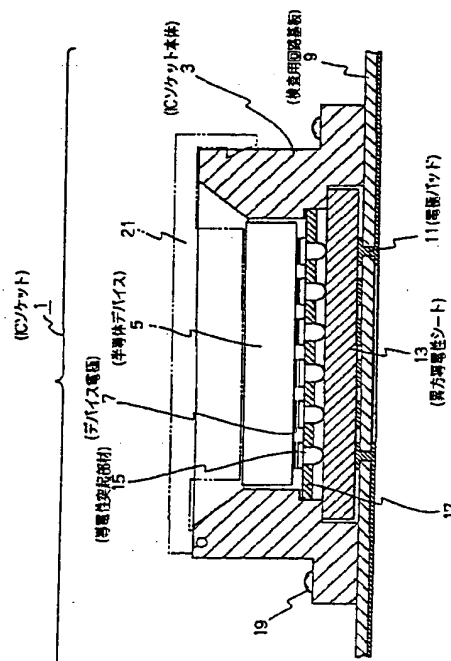
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 I Cソケット

(57) 【要約】

【課題】 種々の半導体デバイスに対しても適切に電気的特性検査をすることができるI Cソケットを提供すること。

【解決手段】 所定のデバイス電極7を備えた半導体デバイス5を收容すると共に所定の検査用回路基板9の表面に固定されるI Cソケット本体3と、このI Cソケット本体3内に装備されると共に検査用回路基板9の表面の電極パッド11と接触する異方導電性シート13とを備え、この異方導電性シートは厚み方向にのみ導電性を有し、半導体デバイス5のデバイス電極7と異方導電性シート13との相互間に、デバイス電極7及び電極パッド11とに対応した金属製の導電性突起部材15を配設する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のデバイス電極を備えた半導体デバイスを収容すると共に所定の検査用回路基板の表面に固定されるICソケット本体と、このICソケット本体内に装備されると共に前記検査用回路基板の表面の電極パッドと接触する異方導電性シートとを備え、当該異方導電性シートを厚み方向に導電性を有するように構成し、

前記半導体デバイスのデバイス電極と異方導電性シートとの相互間に、前記デバイス電極及び電極パッドとに対応した金属製の導電性突起部材を配設したことを特徴とするICソケット。

【請求項2】 前記導電性突起部材は、少なくとも異方導電性シートに接する側を突形状としたことを特徴とする請求項1記載のICソケット。

【請求項3】 突起状のデバイス電極を備えた半導体デバイスを収容すると共に所定の検査用回路基板の表面に固定されるICソケット本体と、このICソケット本体内に装備されると共に前記半導体デバイスのデバイス電極と接触する異方導電性シートとを備え、前記ICソケット本体に、前記検査用回路基板の表面の基板電極と前記異方導電性シートとを電気的に接続する金属製の導電性突起部材を設けたことを特徴とするICソケット。

【請求項4】 前記導電性突起部材が、ICソケット本体より外部に突出し且つICソケットの外部端子を兼ねていることを特徴とする請求項3記載のICソケット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体デバイスの検査用ICソケットに係り、特にデバイス電極がエリアアレイ状に配置された半導体デバイスの検査に用いられるICソケットに関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体デバイス（特にVLSI）は、多機能化、高速化、低消費電力化等の市場の要求により、従来のように半導体デバイスの周辺に電極のあるQFP（quadflat array）等から、近年では半導体デバイス自体の下面にエリアアレイ状に電極が配設されたBGA（ball grid array）やLGA（land grid array）が増え

てきている。
【0003】 これらの半導体デバイスの内部に封止されたVLSIの検査用のICソケットも、従来の単に金属製の板を打ち抜いて作ったコンタクトピンを埋設したICソケットでは、電気特性的にも十分とは言えなくなっている。例えば、図4に示すICソケット51では、デバイス電極53が半田ボールであるBGA用のICソケットとしては、半導体デバイス55の半田ボールに対応する位置にコンタクトピン57を埋設し、コンタクトピン57は弓状に撓みそのバネ性により半田ボールに接触

する構造のものが多かった。

【0004】 しかしながらこの構造では、コンタクトピン57の耐久性を上げるためには、コンタクトピン57自体を長くする必要があり、コンタクトピン57の自己インダクタンスが大きくなり、高速動作の要求される半導体デバイス55の検査には適用できないことが多い。

【0005】 上記問題を解決するために、図5に示すICソケット61では、コンタクトピン57の代わりにシリコンゴムの中に金属細線を埋め込み、厚さ方向にのみ導電性のある異方導電性シート59が使用されるようになってきた。異方導電性シート59を使用したICソケット61では、検査用回路基板60との接続方法として、従来の半田付けではなく、検査用回路基板60の電極パッド63に異方導電性シート59を直接押しつける方法が採られることが多い。

【0006】 一方、半導体デバイスの下面にデバイス電極が突出していないLGAタイプ用のICソケットの構成としては、特開昭61-133586号公報に開示された手法がある。当該従来例では、図6に示すように、異方導電性シート59の両面に金属粉を混合したゴム製突起77を接着固定する方法が示されている。このゴム製突起77がデバイス電極73及び検査用回路基板60の電極パッド63に直接接触して、半導体デバイス75と検査用回路基板60とを導通させるものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来例には以下のような不都合があった。即ち、図4に示す構造のICソケットでは、一般的にコンタクトピンの長さが15～20[mm]にもなり、コンタクトピンの自己インダクタンスにより、電源/GND間のループインダクタンスが数10[nH]と大きくなり、高速動作の半導体デバイスの特性検査には使用できない、という不都合を生じていた。

【0008】 また、図5に示す構造のICソケットでは、コンタクトピンの代わりに厚さが1[mm]前後の異方導電性シートを使用しているため、自己インダクタンスが極めて小さく高速動作の半導体デバイスに対しても十分な電気的特性が得られる。しかしながら、異方導電性シートと電極パッドの良好な導通を得るためには、異方導電性シートを厚さ方向に30%程度加圧圧縮する必要がある。ここで、図5に示すようなBGAタイプのパッケージでは、半田ボールの先端に接触する異方導電性シートの一部を局部的に圧縮すれば良く、図5の構成のICソケットで使用可能である。

【0009】 しかし、BGAタイプの半導体デバイスと異なり、半導体デバイスの下面からデバイス電極が突出していないLGAタイプの半導体デバイスに当該ICソケットを適用する場合、半導体デバイスの下面全面に異方導電性シートが接触する。このとき、異方導電性シートを30%圧縮するのに、約350gf/mm²の圧力

が必要のため、仮に半導体デバイスのサイズが約 40×40 [mm] の場合には、全体の面積は 1600 [mm²] となり、約 560 Kg の荷重で半導体デバイスのパッケージを上方から押す必要があることになり、加圧する部材の推力やパッケージ破損を考えると実際上不可能である。

【0010】特開昭 61-133586 号では、この問題を解決するために図 6 に示すように、異方導電性シート 59 の両面に導電性突起 77 を設ける方法を提案している。この導電性突起 77 は、金属粉をゴム製の突起に混合し、それを異方導電性シート 59 の両面に接着している。金属粉を混合したゴム製の突起 77 は導電性材料ではあるが、金属に比較して導体抵抗が大きく、半導体デバイス 75 に大きな電流が流れる場合、異方導電性シート 59 との接触抵抗と導体抵抗による電圧降下が無視できず、電気的性能に影響を与えることは妨げられない。

【0011】特に、半導体デバイス 75 を高温や低温で測定する場合、荷重や抵抗が大きく変動して安定した電氣的接触が得られない可能性が高い。また異方導電性シート 59 は、シリコンゴムの中に金属細線を高密度で埋め込んだものであり、極めて高価なものであるが、導電性突起 77 を表面に接着する工程を入れる場合、更にコストが上昇しとても経済的とは言えない。また、分散型の異方導電性シート 59 はパッケージ外形が合えばどんなタイプの半導体デバイスにも使用可能であるが、導電性突起 77 を接着すると特定のピッチ及びピン数の半導体デバイスの専用シートとなってしまう汎用性がなくなる、という不都合を生じていた。

【0012】

【発明の目的】本発明は、上記した従来例の有する不都合を改善し、特に種々の半導体デバイスに対しても適切に電氣的特性検査をすることができる IC ソケットを提供することを、その目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、請求項 1 記載の発明では、所定のデバイス電極を備えた半導体デバイスを収容すると共に所定の検査用回路基板の表面に固定される IC ソケット本体と、この IC ソケット本体内に装備されると共に検査用回路基板の表面の電極パッドと接触する異方導電性シートとを備え、半導体デバイスのデバイス電極と異方導電性シートとの相互間に、デバイス電極及び電極パッドとに対応した金属製の導電性突起部材を配設する、という構成を採っている。以上のように構成されたことにより、導電性突起部材の一方が半導体デバイスのデバイス電極に接触すると共に、他方が異方導電性シートに接触する。そして、半導体デバイスに上方から押圧力が加わると、導電性突起部材が異方導電性シートを圧縮して当該導電性突起部材と異方導電性シートとの相互の導電性が確保され

る。

【0014】請求項 2 記載の発明では、導電性突起部材は、少なくとも異方導電性シートに接する側を突形状としたという構成を採り、その他の構成は請求項 1 記載の発明と同様である。以上のように構成されたことにより、半導体デバイスに上方から押圧力が加わると、デバイス電極に接触している導電性突起部材が下方に押圧される。導電性突起部材は異方導電性シートを圧縮して接触するので、この導電性突起部材と異方導電性シートとの間の電氣的導通が確実となる。

【0015】請求項 3 記載の発明では、突起状のデバイス電極を備えた半導体デバイスを収容すると共に所定の検査用回路基板の表面に固定される IC ソケット本体と、この IC ソケット本体内に装備されると共に半導体デバイスのデバイス電極と接触する異方導電性シートとを備え、IC ソケット本体内に、検査用回路基板の表面の基板電極と異方導電性シートとを電氣的に接続する金属製の導電性突起部材を設ける、という構成を採っている。

【0016】以上のように構成されたことにより、半導体デバイスに上方から押圧力が加わると、突起状のデバイス電極がその上面から異方導電性シートを圧縮して接触するので、このデバイス電極と異方導電性シートとの間の電氣的導通が確実となる。同時に、異方導電性シートの下面に接触している導電性突起部材も異方導電性シートを圧縮するので、この導電性突起部材と異方導電性シートとの間の電氣的導通が確実となる。

【0017】請求項 4 記載の発明では、導電性突起部材が、IC ソケット本体より外部に突出し且つ IC ソケットの外部端子を兼ねるという構成を採り、その他の構成は請求項 3 記載の発明と同様である。以上のように構成されたことにより、検査用回路基板に IC ソケットを固定する特別な部材を必要とせず、直接導電性突起部材を検査用回路基板に挿入して IC ソケットを固定することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。本発明の IC ソケットは、図 1 に示すように、所定のデバイス電極 7 を備えた半導体デバイス 5 を収容すると共に所定の検査用回路基板 9 の表面に固定される IC ソケット本体 3 と、この IC ソケット本体 3 内に装備されると共に検査用回路基板 9 の表面の電極パッド 11 と接触する異方導電性シート 13 とを備え、半導体デバイス 5 のデバイス電極 7 と異方導電性シート 13 との相互間に、デバイス電極 7 及び電極パッド 11 とに対応した金属製の導電性突起部材 15 を配設したことを特徴としている。尚、IC ソケットは、説明の便宜上断面図とはしていない。以下詳細に説明する。

【0019】図 1 に示すように、IC ソケット本体 3 は

10

20

30

40

50

略箱形に形成され、その中央部が開口されている。ICソケット本体3の底面には異方導電性シート13が配設され、検査用回路基板9の電極パッド11と接触している。この異方導電性シート13は、金属細線を狭いピッチでシリコンゴム等の中に配向配置したものである。より詳しくは、金属細線を多数配向してこれをシリコンゴム等で固め、金属細線の方角と直角方向に薄くスライスすることによって形成される。この異方導電性シート13は、厚み方向には導電性を有するが、平面方向には導電性を有しない。

【0020】異方導電性シート13の上には導電性突起部材(プランジャ)15を埋め込んだ絶縁シート17が重ねられている。導電性突起部材15は、例えば銅合金を機械加工で製作し表面に金メッキを施したもので、図2(B)に示すように、半導体デバイス5のデバイス電極7に接触する面はほぼ平坦となっている。これは、LGA(land grid array)のように、平面状のデバイス電極7を有する半導体デバイス5に対応させるためである。一方、導電性突起部材15の異方導電性シート13に接触する側は、BGA(ball grid array)の半田ボールと同様に半球状に加工されている。

【0021】導電性突起部材16を絶縁シート17に配列する場合には、プラスチック等の絶縁シート17に予め穴をあけておき、この穴に上部から導電性突起部材15を挿入する。導電性突起部材15には、所定の鍍部が形成されており、この鍍部が絶縁シート17の表面と接触し、導電性突起部材15が固定される。尚、図2

(B)に示すように、導電性突起部材15aの両端部を半球状に形成するようにしてもよい。この導電性突起部材15aは、絶縁シート17の穴にメッキで銅等の金属を埋め込み、更にメッキを成長させ両面に半球状の突起を形成する方法で作ったものである。

【0022】但し、導電性突起部材15の製造方法は一例であり、図2(A)及び図2(B)に示すように、所定の突起が形成されるものであれば、その方法は問わない。即ち、機械加工によって直接削り出すようにしても良い。

【0023】ここで、絶縁シート17に固定された導電性突起部材15は、半導体デバイス5のデバイス電極7と検査用回路基板9の電極パッド11に対応している。即ち、本実施形態で示す図1の半導体デバイス5には、6個のデバイス電極7が記載されている。そして、各デバイス電極7に対応するように、導電性突起部材15が配列され相互に導通できるようになっている。また検査用回路基板9の電極パッド11も同様に6箇所形成されている。即ち、導電性突起部材15及び異方導電性シート13を介して半導体デバイス5のデバイス電極7と検査用回路基板9の電極パッド11が導通されるようになっている。

【0024】尚、図1に示した半導体デバイス5のデバ

イス電極7と検査用回路基板9の電極パッド11は、実際にはマトリックス状に複数設けられている。具体的には、ICソケット1を上部から見た場合に、格子状に配列されている。以上のような状態でICソケット1は構成されている。そして、ICソケット本体3は検査用回路基板9に所定のネジ19等で位置決め固定される。

【0025】次に、本実施形態にかかるICソケット1を用いて、半導体デバイス5の電気的特性検査を行う場合の手法について説明する。先ず、ICソケット本体3の中央開口部から、半導体デバイス5を挿入する。このとき、既に述べたように、半導体デバイス5のデバイス電極7と絶縁シート17に固定された導電性突起部材15とが相互に対応して接触する。これは、図1に示すように、半導体デバイス5のパッケージがICソケット本体3の開口部と相互に対応して機械的に位置決めされ、デバイス電極7の位置が正確に特定されるからである。

【0026】その後、半導体デバイス5の上面から図示しない加圧手段により加圧するか、又はICソケット本体3に取り付けた蓋(図1参照)21を閉じることにより、半導体デバイス5は下方に押圧される。半導体デバイス5が下方に押圧されると、デバイス電極7に接触している導電性突起部材15を押し下げる。そして、この導電性突起部材15は異方導電性シート13を圧縮する。これによって、導電性突起部材15と異方導電性シート13との電気的接続が確保される。また、異方導電性シート13は検査用回路基板9の電極パッド11に接触し、この部分でも電気的接続が確保される。

【0027】次に、図3に基づいて第2の実施形態について説明する。この図3に示すICソケット31は、突起状のデバイス電極37を備えた半導体デバイス35を収容すると共に所定の検査用回路基板39の表面に固定されるICソケット本体33と、このICソケット本体33内に装備されると共に半導体デバイス35のデバイス電極37と接触する異方導電性シート13とを備え、ICソケット本体33内に、検査用回路基板39の表面の基板電極41と異方導電性シート13とを電気的に接続する金属製の導電性突起部材45を設けたことを特徴としている。以下に詳述する。

【0028】本実施形態のICソケット31は、半導体デバイス35の下面に半田ボール等の突出したデバイス電極37を持つ、いわゆるBGAパッケージに封止された半導体デバイス35を検査するためのものである。当該実施形態では、上記した第1の実施形態と異なり、突起状のデバイス電極37の直ぐ下に異方導電性シート13が配設されている。これは、突起状のデバイス電極37自体が、上記した第1の実施形態の導電性突起部材15の役割を一部果たすからである。即ち、半導体デバイス35を下方に押圧すると、突起状のデバイス電極37が異方導電性シート13を適切に圧縮し、適切な電気的導通を得ることができる。

10

20

30

40

50

【0029】また、異方導電性シート13の下方には導電性突起部材45が配設されている。より詳しくは、導電性突起部材45はピン状に形成されると共に、異方導電性シート13と接触する部分は平面状となっている。即ち、ネイルヘッド状となっている。そして、この導電性突起部材45は、ICソケット本体33の底面を貫通して外部に露出している。そして、この導電性突起部材45は、検査用回路基板39に形成されたスルーホール47に挿入されている。スルーホール47に導電性突起部材45が挿入されると、検査用回路基板39の基板電極41と電氣的に接続され、外部端子としての役割を果たす。導電性突起部材45は、スルーホール47に挿入された後、半田付けにより検査用回路基板39に実装される。

【0030】実際に半導体デバイス35の検査をする際には、ICソケット31の中央開口部より半導体デバイス35を挿入する。半導体デバイス35のデバイス電極37は、直接異方導電性シート13の上面に接触する。一方、異方導電性シート13の下面は、導電性突起部材45の平面部と接触する。そして、図示しないブッシャ加圧手段若しくはソケット本体35に付けられた蓋（図1の蓋21と同様）により、半導体デバイス35が上方から押圧されると、異方導電性シート13の上下両面で、突起状のデバイス電極37及び導電性突起部材45に挟まれた部分が局部的に圧縮変形し、確実な電氣的導通が得られる。尚、本実施形態では、異方導電性シート13の上下両面に突起状のデバイス電極37及び導電性突起部材45を当接させるので、第1の実施形態より低荷重で確実な電氣的導通が得られる。

【0031】図3に示す検査用回路基板39は、ICソケット31との接続にスルーホール実装タイプを用いているが、第一の実施形態のように、面実装圧接タイプを用いても良い。この場合、異方導電性シート13の下面と検査用回路基板39の上面との間に、第一の実施形態に示したと同様の導電性突起部材15を挿入するか、導電性突起部材15と同様の効果を得るために、検査用回路基板39の表面に金属性の突起を形成しても良い。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、ICソケット本体内に検査用回路基板の表面の電極パッドに当接する異方導電性シートを装備し、半導体デバイスのデバイス電極と異方導電性シートとの相互間に、デバイス電極及び電極パッドとに対応した所定の導電性突起部材を配設した。このため、パッケージ下面に平面状のデバイス電極を複数有する多ピンLGAタイプの半導体デバイスも精度良く検査することができる、という優れた効果を生じる。

【0033】また、ICソケットの導体経路は全て金属で構成されているため、低抵抗でデバイス電極と検査用回路基板間を接続できるので、高速の半導体デバイスの

電氣的特性検査を適切に行うことができる、という優れた効果を生じる。加えて、導電性突起部材（ブランジャ）をゴム製ではなく金属製にしたため、耐久性や耐環境性に優れ、また、導電性突起部材の製法は複雑なプロセスを経ることなく、製造コストを抑制することができる、という優れた効果が得られる。

【0034】また、本発明のICソケットでは、突起状のデバイス電極を備えた半導体デバイスを収容するICソケット本体と、このICソケット本体を担持する検査用回路基板とを備え、ICソケット本体内に、検査用回路基板の表面の基板電極に接続されると共に、デバイス電極に対応する導電性突起部材を設け、当該導電性突起部材とデバイス電極の相互間に異方導電性シートを配設した。このため、デバイス電極及び基板電極がより多数になった場合でも、低荷重で異方導電性シートを圧縮させることができるので、圧縮のための推力をそれ程必要とせず設備もコンパクトでコストを抑制することができる。

【0035】更に、導電性突起部材が、ICソケット本体より外部に突出し且つICソケットの外部端子を兼ねていることから、ICソケット本体を検査用回路基板に固定するための特別な固定手段等を備える必要がなく、直接導電性突起部材を介してICソケットを検査用回路基板に固定することができる、という優れた効果を生じる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態のICソケットを示す側方断面図である。

【図2】図1に開示したICソケットに使用する導電性突起部材を示す図であり、図2（A）は側方断面図を示し、図2（B）は導電性突起部材の変化例の断面図を示す。

【図3】本発明の第2の実施形態のICソケットを示す側方断面図である。

【図4】従来のICソケットを示す側方断面図である。

【図5】他の従来例を示す側方断面図である。

【図6】他の従来例を示す側方断面図である。

【符号の説明】

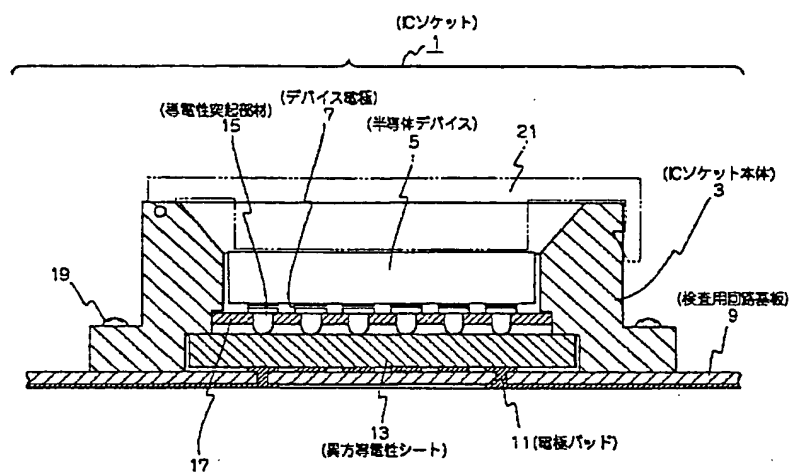
- 1 ICソケット
- 3 ICソケット本体
- 5 半導体デバイス
- 7 デバイス電極
- 9 検査用回路基板
- 11 電極パッド
- 13 異方導電性シート
- 15 導電性突起部材
- 31 ICソケット
- 33 ICソケット本体
- 35 半導体デバイス
- 37 突起状のデバイス電極

39 検査用回路基板

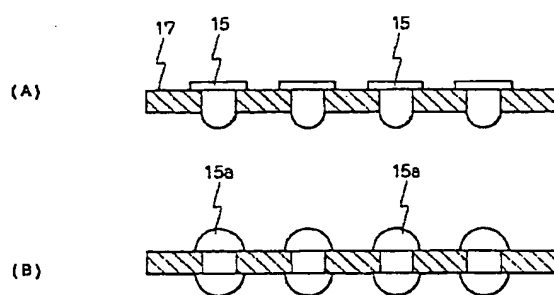
45 導電性突起部材

41 基板電極

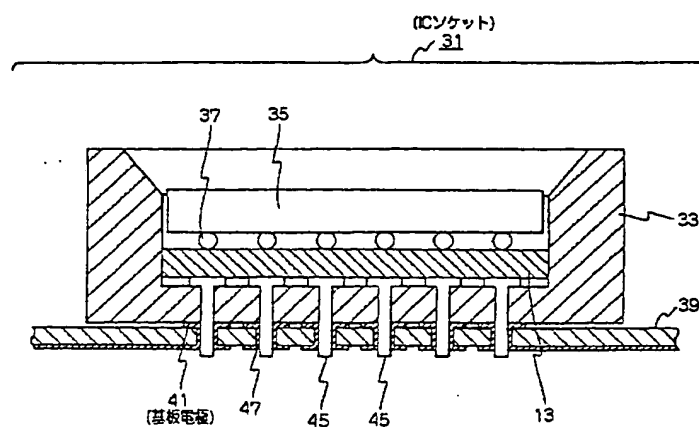
【図1】



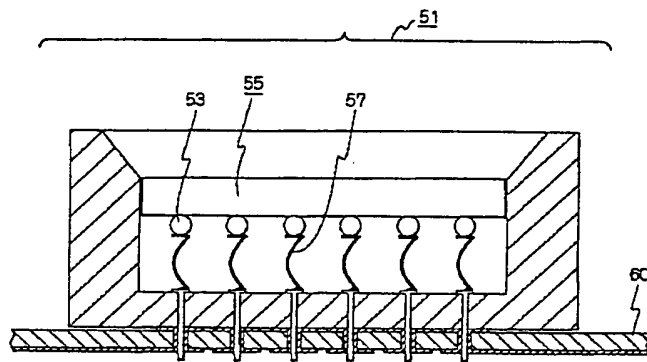
【図2】



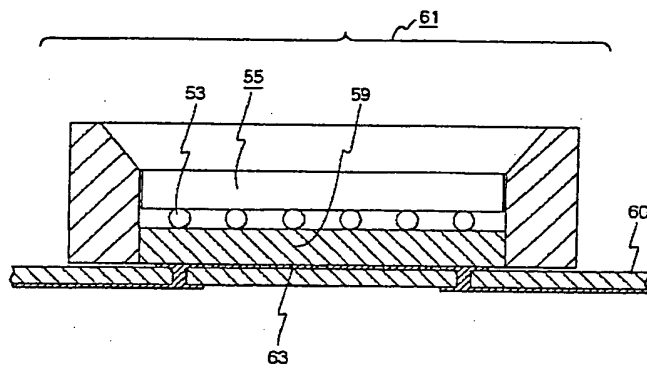
【図3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

